

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-082241

(43)Date of publication of application : 16.03.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 02-196638

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1990

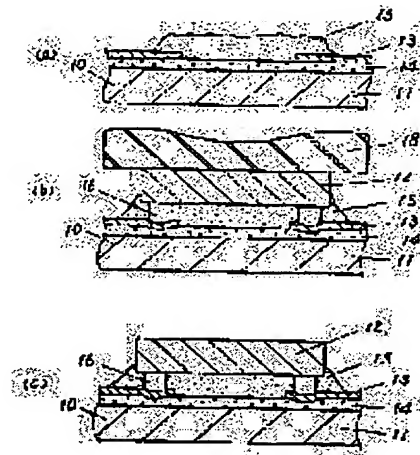
(72)Inventor :  
ISHIDA YOICHIRO  
FUJIMOTO HIROAKI  
HATADA KENZO

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase reliability under high-temperature surroundings by a method wherein a wiring board on an insulating resin layer of which board wiring is formed is used and the restoration of elasticity of the board wiring and the insulating resin layer is utilized when the board wiring is brought into contact with a bump.

**CONSTITUTION:** A region in which a semiconductor element 12 is fixed and bonded to a base material 11 of a wiring board 10 is coated with an insulating resin 15 for bonding use so as to include board wiring 13 and an insulating resin layer 14 of the wiring board 10. Then, bumps 16 on the semiconductor element 12 are made to bit in with the board wiring 13; and the semiconductor element 12 is pressurized and pressed to abut on the base material 11 of the wiring board 10. The insulating resin 15 for bonding use is pushed out; and the bumps 16 can electrically be connected to the board wiring 13. Then, the semiconductor element 12 is pressurized; and the insulating resin 15 for bonding use is hardened in a state that the board wiring 13 and the insulating resin layer 14 are deformed. After that, the pressurization operation is released; and the semiconductor element 12 is fixed and bonded to the base material 11 of the wiring board 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-82241 ✓

⑤ Int. Cl.

H 01 L 21/60

識別記号

3 1.1 S

庁内整理番号

6918-4M

⑬ 公開 平成4年(1992)3月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置

⑮ 特 願 平2-196638

⑯ 出 願 平2(1990)7月24日

⑰ 発 明 者	石 田 洋 一 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	藤 本 博 昭	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	畑 田 賢 造	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

基材の少なくとも一方の面に樹脂層を介し導体配線を有する配線基板の前記導体配線と、半導体素子の突起電極が合致し、前記突起電極が合致した部分の前記導体配線及び樹脂層を凹となる様に弾性変形し、且つ前記半導体素子と前記配線基板の間に介在した接着用絶縁性樹脂により、前記半導体素子が前記配線基板に固着されるとともに、前記半導体素子の突起電極と導体配線が電気的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体装置、特に多端子、狭チップのIC、LSIのパッケージング構造に関するものである。

従来の技術

従来の技術を第3図、第4図と共に説明する。

まず第3図(a)の様にセラミック、ガラス、ガラスエポキシ等よりなる配線基板1の基材2の基板配線3を有する面に、接着用絶縁性樹脂4を塗布する。基板配線3はCu-Au, Al, Cu,ITO等でありスパッタリング法、蒸着法により基板配線用金属を形成した後フォトリソ法によりレジストを基板配線を形成する部分に残し、基板配線用金属をエッチングするか、又は印刷法を用い形成する。絶縁性樹脂4は紫外線硬化型又は熱硬化型のエポキシ、シリコン、アクリル等の樹脂である。

次に第3図(b)の様に半導体素子5の突起電極6を基板配線3と一致させ、半導体素子5を加圧し、配線基板1の基材2に押し当てる。この時の突起電極6近傍の状態は第4図の様に、半導体素子5のアルミ電極7上に電気めっき法等により形成したAu, Ag, Cuより成る突起電極6は、配線基板1の基板配線3に押し当てられて突起電極6と基板配線3の間の紫外線硬化型あるいは熱硬化型の接着用絶縁性樹脂4は押し出され突起電極5

と基板配線3は電気的な接続を得る。

次に、半導体素子5を加圧した状態で接着用絶縁性樹脂4を紫外線硬化型ならば紫外線を加え熱硬化型ならば熱を加え硬化させ、その後加圧を解除し半導体素子5を配線基板1に固着する。この時、半導体素子5の突起電極6と基板配線3は紫外線硬化型或は熱硬化型の接着用絶縁性樹脂4の収縮力により、電気的に接触した状態を保持することが出来ると言うものであった。

発明が解決しようとする課題

以上の様に、従来の技術では半導体素子の突起電極と基板配線の接続に紫外線硬化型あるいは熱硬化型の絶縁性樹脂を用いる方式である為、次の様な課題がある。

高温環境での使用時、又はパワーモジュール等の高発熱の半導体素子の使用時には、絶縁性樹脂が熱的影響を受け膨張する。そして、絶縁性樹脂の膨張量が硬化時の絶縁性樹脂の収縮量を上回ると突起電極と基板配線の間に間隙が生じ、電気的な接続不良が生じる課題があった。

そして、この弾性回復により常温環境下においては接着用絶縁性樹脂の収縮力と絶縁性樹脂層の弾性回復力により半導体素子の突起電極と基板配線は接触し電気的接続を得る。又、高温環境下においては接着用絶縁性樹脂が膨張し、膨張量が収縮量を上回る場合でも基板配線と配線基板の基材との間の絶縁性樹脂層の弾性回復がある為、半導体素子の突起電極と基板配線は接触し電気的接続を得る。

実施例

本発明の一実施例を第1図～第2図と共に説明する。まず第1図(a)の様にセラミック、ガラス、ガラスエポキシ等よりなる配線基板10の基材11の後に半導体素子12が固着される領域に基板配線13及び配線基板10の絶縁性樹脂層14を含み接着用絶縁性樹脂15を塗布する。この時、基板配線13及び配線基板10の絶縁性樹脂層14は次の様にして形成する。まず、配線基板10の基材11の絶縁性樹脂層14をスピナー等を用いて塗布し、次に基板配線13としてCr-A

この課題は絶縁性樹脂の膨張係数を小さくすることにより解決することが出来るが、しかし絶縁性樹脂の膨張係数を小さくすると、絶縁性樹脂のヤング率は増大し、半導体素子及び配線基板1に大きなストレスが加わり半導体素子または配線基板1の破壊が生じると言う課題がある。

課題を解決する為の手段

本発明では、上記課題を解決する為に配線基板の基材と基板配線との間に高弾性率絶縁性樹脂層を形成し半導体素子の突起電極により基板配線及び絶縁性樹脂層を弾性変形させた状態で接着用絶縁性樹脂で固着した構成とするものである。

作用

本発明は、基板配線と配線基板の間の絶縁性樹脂層の弾性変形を半導体素子の突起電極と基板配線との接続に利用する方法である為、半導体素子を加圧したとき、微少な力で基板配線及び絶縁性樹脂層は変形する。又、絶縁性樹脂層は高弾性率をもつ絶縁性樹脂を利用する為、容易に弾性回復する。

u, Al, Cu, ITO等をスパッタリング法、蒸着法により基板配線用金属を配線基板10の基材11の絶縁性樹脂層14の上に堆積した後フォトリソ技術によりレジストを基板配線13を形成する部分に残し基板配線用金属をエッチングするか、又は印刷法等の方法を用いて形成する。絶縁性樹脂14はゴム等の樹脂であり、厚みは0.1～50μm程度である。又、接着用絶縁性樹脂15は紫外線硬化型又は熱硬化型のゴム、エポキシ、シリコン、アクリルポリイミド等の樹脂であり、厚みは0.5～50μm程度である。

次に第1図(b)の様に半導体素子12の突起電極16を基板配線13と一致させ、半導体素子12を加圧し、配線基板10の基材11に押し当てる。この時の突起電極16近傍の状態は第2図(a)の様に、半導体素子12のアルミ電極17上に電気めっき法等により形成したAu, Ag, Cuより成る突起電極16は、配線基板10の基材11の基板配線13に押し当てられて突起電極16と基板配線13の間の紫外線硬化型あるいは熱硬化型の

接着用絶縁性樹脂 15 は押し出され突起電極 16 と基板配線 13 は電氣的な接続を得る。そして、この時、突起電極 16 により基板配線 13 と絶縁性樹脂層 14 は押され凹形状に弾性変形する。従来は配線基板の絶縁性樹脂層が無い為、基板配線と半導体素子の突起電極の接続は接着用絶縁性樹脂の収縮力のみを使用したものであった。

次に第 1 図 (b) に示す様に半導体素子 12 を加圧し、基板配線 13 と絶縁性樹脂層 14 の変形を保持した状態で接着用絶縁性樹脂 15 を紫外線硬化型ならば紫外線を加え熱硬化型ならば熱を加え硬化させ、その後加圧を解除し半導体素子 12 を配線基板 10 の基材 11 に固着する。この時、半導体素子 12 の突起電極 16 と基板配線 13 は常温においては、第 2 図 (a) に示す様に紫外線硬化型又は熱硬化型の接着用絶縁性樹脂 15 の収縮力 S と基板配線 13 と絶縁性樹脂層 14 の変形により発生する弾性回復力 D が働くため、電氣的に接触した状態を保持することが出来る。又、高温において接着用絶縁性樹脂 15 が第 2 図 (b) に示す様に接

着用絶縁性樹脂 15 の初期厚  $L_0$  が  $\Delta L$  だけ膨張したとしたとしても、基板配線 13 と絶縁性樹脂層 14 の弾性回復可能量  $L_d$  を  $\Delta L$  より大きくすることにより基板配線 13 と突起電極 16 は接触を保持し電氣的な接続を保つ。

#### 発明の効果

以上の様に本発明では配線基板の絶縁性樹脂層の上に基板配線を形成した配線基板を用い、基板配線と絶縁性樹脂層の弾性回復を基板配線と突起電極との接触に利用する方法である為、高温環境下で接続用絶縁性樹脂が膨張しても、基板配線と絶縁性樹脂層の弾性回復量を接続用絶縁性樹脂の膨張量より大きくすることにより、基板配線と半導体素子の突起電極は接触し電氣的な接続を保つので、高温環境下での信頼性に非常に有利な方法である。

又、配線基板側の弾性回復を利用する方法である為、絶縁性樹脂層が配線基板の基材と基板配線との間にあることで、配線基板の弾性回復、すなわち基板配線と絶縁性樹脂層の弾性回復を引きお

こす弾性変形を低加重で作り出すことが可能であり、次の様な効果がある。

- (1) 半導体素子へ加わる加重が減り、半導体素子の信頼性が向上する。
- (2) 低加重で接続出来ることから、加圧装置の小型化及び低コスト化が計れる。

#### 4. 図面の簡単な説明

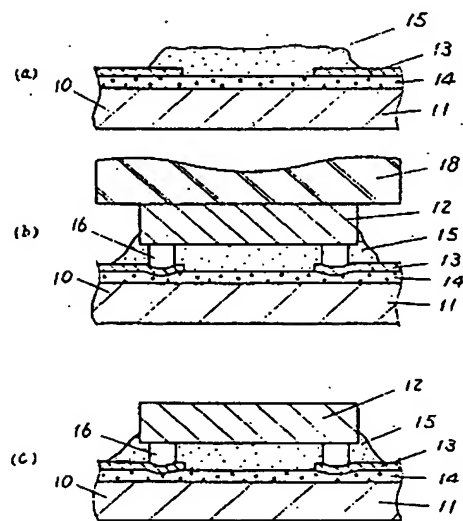
第 1 図は本発明の一実施例の工程別断面図、第 2 図は本発明の接続状態を示す断面図、第 3 図は従来の技術を示す工程別断面図、第 4 図は従来の技術の突起電極近傍の断面拡大図である。

1, 10...配線基板 5, 12...半導体素子 2, 11...基材 6, 16...突起電極 3, 13...基板配線 7, 17...アルミ電極 4, 15...接着用絶縁性樹脂 14...絶縁性樹脂層

代理人の氏名 弁理士 栗野 重孝 ほか 1 名

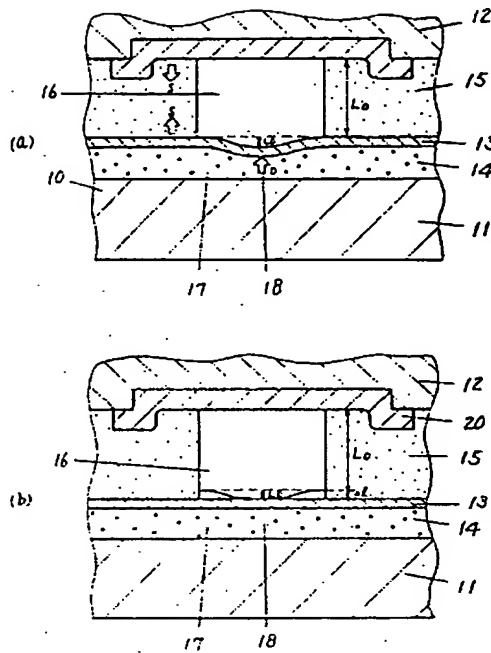
- 10...配線基板
- 11...基材
- 12...半導体素子
- 13...基板配線
- 14...絶縁性樹脂層
- 15...接着用絶縁性樹脂
- 16...突起電極
- 18...加圧ツール

第 1 図



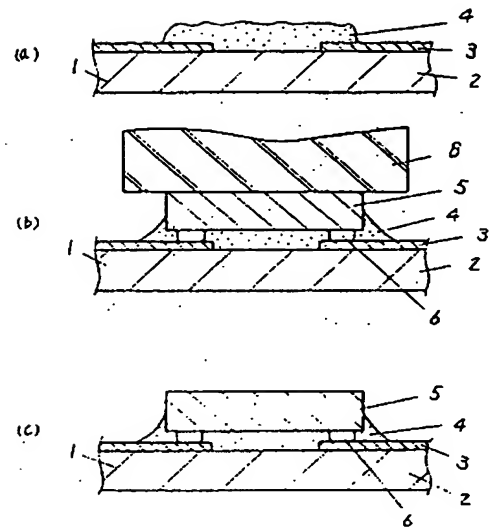
- 10 ... 配線基板
- 11 ... 基材
- 12 ... 半導体素子
- 13 ... 基板配線
- 14 ... 絶縁性樹脂層
- 15 ... 接着用絶縁性樹脂
- 16 ... 突起電極
- 17 ... アルミ電極

第 2 図



- 1 ... 配線基板
- 2 ... 基材
- 3 ... 基板配線
- 4 ... 接着用絶縁性樹脂
- 5 ... 半導体素子
- 6 ... 突起電極
- 7 ... アルミ電極
- 8 ... 加圧ツール

第 3 図



- 1 ... 配線基板
- 2 ... 基材
- 3 ... 基板配線
- 4 ... 接着用絶縁性樹脂
- 5 ... 半導体素子
- 6 ... 突起電極
- 7 ... アルミ電極

第 4 図

